

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства
та природокористування
Навчально-науковий механічний інститут
Кафедра розробки родовищ та видобування
корисних копалин

02-06-69М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторних робіт з навчальної дисципліни
«Транспортні системи гірничих підприємств»
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського)
рівня за освітньо-професійними програмами
спеціальності 184 «Гірництво»
денної форми навчання

Рекомендовано
науково методичною
радою з якості ННМІ
Протокол № 5
від 01.12.2020 р.

Рівне – 2020

Методичні вказівки до лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Транспортні системи гірничих підприємств» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійними програмами спеціальності 184 «Гірництво» денної форми навчання [Електронне видання] / Корнієнко В. Я., Васильчук О. Ю., Оксенюк Р. Р. – Рівне : НУВГП, 2020. – 14 с.

Укладачі:

Корнієнко В. Я., професор, д.т.н., завідувач кафедри розробки родовищ та видобування корисних копалин;

Васильчук О. Ю., к.т.н., доцент кафедри розробки родовищ та видобування корисних копалин;

Оксенюк Р. Р., асистент кафедри розробки родовищ та видобування корисних копалин.

Відповідальний за випуск: Корнієнко В. Я., професор, д.т.н., завідувач кафедри розробки родовищ та видобування корисних копалин.

Керівник групи забезпечення
спеціальності

Маланчук З. Р.

UNICHECK ID 1005935211 від 22.01.21

© Корнієнко В. Я.,
Васильчук О. Ю.,
Оксенюк Р. Р., 2020
© НУВГП, 2020

Зміст

Вступ.....	4
Лабораторна робота №1 Дослідження роботи автомобільного транспорту у кар'єрах.....	5
Лабораторна робота №2 Дослідження роботи залізничного транспорту у кар'єрах.....	7
Лабораторна робота №3 Вивчення конструкції конвеєрного транспорту гірничих підприємств. Визначення продуктивності стрічкового конвеєра.....	8
Лабораторна робота №4 Ознайомлення та вивчення типів та конструкцій живильників.....	11
Лабораторна робота №5 Дослідження роботи технології роботи кар'єрного гідравлічного (трубопровідного) транспорту.....	12
Список рекомендованої літератури.....	14

Вступ

Транспортні системи гірничих підприємств це складні та багатопланові комплекси з автоматизованими численними методами, технологічними процесами, технічними засобами та засобами забезпечення, які застосовуються на гірничих підприємствах.

Лабораторні роботи з дисципліни «Транспортні системи гірничих підприємств» проводяться з метою поглиблення знань з теоретичних питань даного курсу.

У результаті вивчення дисципліни та виконання лабораторних робіт студенти повинні:

знати:

- будову, типаж і конструкцій, схеми руху транспортних систем гірничих підприємств;

- технічні характеристики основних видів кар'єрного транспорту;

- знати заходи безпеки при експлуатації транспортних систем;

вміти:

- робити вибір транспортуючих засобів в кар'єрі в залежності від призначення і вантажу, що перевозиться;

- оцінювати позитивні та негативні фактори, які впливають на вибір транспортних систем на підприємстві;

- обирати схеми руху для транспортування гірничої породи.

Лабораторні роботи з даної дисципліни можуть проводитися у лабораторії кафедри розробки родовищ та видобування корисних копалин та інших лабораторіях НУВГП, а також на гірничих підприємствах.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1 ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ У КАР'ЄРАХ

Мета лабораторної роботи: опанувати основні поняття про автомобільний транспорт у кар'єрах, оглянути та вивчити загальну будову та частини рухомого складу кар'єрного автотранспорту.

Автомобільний кар'єрний транспорт – технологічний процес переміщення гірської маси з кар'єру за допомогою автосамоскидів у відвали, на перевантажувальні пункти або до приймальних пристроїв збагачувальної фабрики. Якщо розглядати у широкому розумінні то автомобільний кар'єрний транспорт комплекс, що об'єднує автомобільні транспортні засоби (автосамоскиди, автопоїзди) і допоміжне обладнання, кар'єрні автошляхи, технічні засоби управління виконанням робіт, а також засоби технічного обслуговування і ремонту автомобілів та обладнання.

Автомобільний транспорт має широке поширення на кар'єрах адже має чудові показники автономності, мобільності, високу ефективність роботи при складних топографічних, геологічних та кліматичних умовах. Найбільш ефективна область застосування автомобільного транспорту - кар'єри малої і середньої продуктивності, глибокі горизонти великих кар'єрів в комбінації з залізничним транспортом або підйомниками. Застосування автомобільного транспорту на кар'єрах відноситься до періоду його виникнення і розвитку.

Рухомий склад автомобільного кар'єрного транспорту складається з автосамоскидів, автотягачів з причепами та напівпричепами, троллейвозів, дизель-троллейвозів і дизель-електричні самоскидів. Найбільшого

поширення в Україні набули автосамоскиди та напівпричепи (автомобілі, кузов яких одним кінцем причепа спирається на причіпний пристрій тягача, а на іншому кінці має одну або дві ходові осі. З огляду на призначення, напівпричепи виготовляють з розвантажженням набік або через дно.)

Кар'єрні машини мають різні колісні формули: автосамоскиди – 4×2 (застосовується найбільш часто), 4×4 ; напівпричепи – 6×2 , 6×4 .

До основних частин кар'єрного автомобіля входять:

- **двигун**, який має наступні основні елементи - картер; блок циліндрів; кривошипно-шатунний механізм; механізм газорозподілу. Також передбачено системи живлення паливом, живлення повітрям; змащення, охолодження, пуску;

- **шасі**, куди входить трансмісія і ходова частина. Трансмісія здійснює забезпечення широкого діапазону регулювання швидкості при максимально повному використанні двигуна. У ходову частини автомобіля входять такі об'єкти: рама, підвіска, колеса та шини, механізми керування%

- **-кузов**.

Порядок виконання лабораторної роботи:

1) Опрацювати теоретичні відомості про автомобільний кар'єрний транспорт.

2) Вивчити склад та будову автомобільного кар'єрного транспорту.

3) Провести аналіз заданого викладачем конкретного автомобільного кар'єрного транспорту визначивши його застосування, параметри, та конструктивні особливості.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2 ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ У КАР'ЄРАХ.

Мета лабораторної роботи: опанувати основні поняття про залізничний транспорт у кар'єрах, оглянути та вивчити загальну будову, технічну характеристику, конструкційні особливості та частини рухомого складу.

Залізничний кар'єрний транспорт – комплекс, який об'єднує основне та допоміжне залізничне обладнання кар'єрів, рухомий склад, залізничну колію, засоби управління, ремонту та обслуговування обладнання. Залізничний транспорт здійснює технологічний процес переміщення гірської маси на відкритих розробках рейковим транспортом.

Рухомий склад кар'єрного залізничного транспорту складається з електровозів, тепловозів, паровозів і саморозвантажних вагонів – думпкарів.

Принцип роботи залізничного транспорту полягає в переміщенні гірської маси в вагонах до місця розвантаження локомотивами. Порожній транспорт зі станцій направляється в забій під навантаження до екскаватора, який до моменту підходу порожняка повинен закінчити вантажити состав.

Засобами залізничного транспорту є рейкові шляхи і рухомий склад.

При русі навантаженого составу з кар'єру локомотив знаходиться в голові поїзда, при подачі порожнього складу в забій – в кінці поїзда.

Навантаження починають з останнього вагона періодичної перерозподілом складу за сигналом машиніста екскаватора. Розвантаження на відвалі починається з першого вагона поїзда.

Процес пересування шляху з розбиранням полягає в плануванні траси, розбиранні ланок шляху і послідовному їх переміщенні залізничним краном на нову трасу, переміщенні опор канатної мережі, з'єднанні ланок, рихтуванні по осі шляху і вирівнюванні шляху в горизонтальній площині, підштопці і усуненні пошкоджень кріплення рейок до шпал, які відбуваються при відриві шпальних частин від земляного полотна, особливо в зимовий час.

Порядок виконання лабораторної роботи:

- 1) Опрацювати теоретичні відомості про залізничний кар'єрний транспорт.
- 2) Вивчити склад та будову залізничного кар'єрного транспорту.
- 3) Провести аналіз заданого викладачем конкретного залізничного кар'єрного транспорту визначивши його застосування, параметри, та конструктивні особливості.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3 ВИВЧЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ КОНВЕЄРНОГО ТРАНСПОРТУ ГІРНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ. ВИЗНАЧЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СТІЧКОВОГО КОНВЕЄРА

Мета лабораторної роботи: опанувати основні поняття про конвеєрний транспорт у кар'єрах, оглянути та вивчити їхню загальну будову, технічні характеристики, конструкційні особливості. Визначити продуктивність стрічкового конвеєра.

Конвеєрний транспорт - технологічний процес переміщення гірських мас з використанням конвеєрів на відкритих і підземних розробках родовищ. У більш

широкому сенсі конвеєрний транспорт являє комплекс, який об'єднує конвеєри і допоміжне обладнання (наприклад, бункери, живильники і ін.), Технічні засоби керування виконанням робіт і звісно ж технічного обслуговування та ремонту.

Конвеєр складається з окремих секцій (ставів) з приводом і натяжним пристроєм. Довжина конвеєрного става залежить від міцності стрічки і конструктивних особливостей конвеєра.

У процесі транспортування гірничої маси на відкритих гірничих роботах можуть використовуватися чотири основних типи конвеєрів: стрічкові, стрічково-канатні, стрічково-ланцюгові, пластинчасті.

За призначенням та місце розташування у кар'єрі конвеєрний транспорт поділяється на забійний, складальний, підйомний, магістральний і відвальний.

Стрічковий конвеєр – це пристрій для безперервного транспортування насипних вантажів, вантажним і тяговим органом якої є гнучка замкнена стрічка. Цей тип конвеєрів використовують для горизонтального і похилого транспортування насипних і штучних вантажів. Конвеєрна стрічка даної установки здійснює функції і тягового і несучого органу.

У стрічково-канатних конвеєрах канати здійснюють тягову функцію, а стрічка є лише несучим органом.

Якщо розглядати стрічково-ланцюгові конвеєри то тут тяговим органом слугує ланцюг, а функцію несучого органу виконує конвеєрна стрічка.

Пластинчасті конвеєри мають тяговий орган у вигляді ланцюга, а функцію несучого органу здійснює пластинчасте полотно.

Розрахунок основних параметрів

Продуктивність, транспортування насипних вантажів, може бути визначена за однією з наступних формул:

$$Q_1 = F \cdot V \quad (3.1)$$

$$\Pi_1 = F \cdot V \cdot \gamma \quad (3.2)$$

$$Q_2 = 3600 \cdot F \cdot V \quad (3.3)$$

$$\Pi_2 = 3600 \cdot F \cdot V \cdot \gamma \quad (3.4)$$

де Q_1 , Q_2 –об'ємна продуктивність конвеєра (секундна (м³/с) і годинна (м³/год));

Π_1 , Π_2 –масова продуктивність конвеєра (секундна (т/с) і годинна (т/год.));

F – площа вантажу на стрічці, м²;

V – швидкість конвеєра, м/с;

γ – насипна густина вантажу, т/м³.

Порядок виконання лабораторної роботи:

1) Опрацювати теоретичні відомості про конвеєрний транспорт.

2) Вивчити типи та будову конвеєрного кар'єрного транспорту.

3) Провести аналіз заданого викладачем конкретного конвеєрного кар'єрного транспорту визначивши його застосування, параметри, та конструктивні особливості.

4) Здійснити заміри для визначення продуктивність заданого конвеєрного транспорту.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4 ОЗНАЙОМЛЕННЯ ТА ВИВЧЕННЯ ТИПІВ ТА КОНСТРУКЦІЙ ЖИВИЛЬНИКІВ

Мета лабораторної роботи: опанувати основні поняття про живильники, які використовуються у гірничій галузі, ознайомитися з їхніми типами та особливостями використання. Оглянути та вивчити їхню загальну будову, технічні характеристики, конструкційні особливості.

Живильник – пристрій, який використовується для рівномірної і регульованою подачі штучних та насипних вантажів з бункерів, та інших завантажувальних пристроїв до транспортуючої і переробної машини.

За характером руху робочих органів живильники поділяються на:

- живильники з безперервним рухом робочих органів по замкнутому колу. Сюди відносять стрічкові, ланцюгові пластинчасті;

- живильники з коливним рухом. Серед яких вібраційні, секторні, лоткові, ковшові;

- з обертовим рухом. Сюди відносять шнекові, барабанні, тарілчасті.

Розрахунок основних параметрів

Продуктивність живильників, кг/год.

$$П = 3600B \cdot h \cdot \vartheta \cdot \varphi \cdot \rho \quad (4.1)$$

де B - ширина пластин, м. Ширина пластин повинна має в 1,8...2

рази перевищувати розмір максимального куска у поперечному

перерізі;

h - висота бортів, м;

ϑ - швидкість руху ланцюга, м/с, в залежності від типу живильника $\vartheta = (0,05...0,15)$ м/с;

ϕ – коефіцієнт заповнення, Зазвичай коливається у межах 0,7...0,8;

ρ - густина матеріалу, кг/м^3 .

Потужність привода живильника (P_t) визначають, виходячи з

тягового зусилля і швидкості руху матеріалу:

$$N=(W \cdot g)/\eta \quad (4.2)$$

де W - сумарне тягове зусилля;

η - ККД привода.

Порядок виконання лабораторної роботи:

1. Опрацювати теоретичні відомості про живильники.
2. Вивчити конструкцію заданого викладачем живильника.
3. Провести необхідні заміри: ширину пластин B , м; висоту бортів h , м; зовнішній діаметр втулки ролика d , м; діаметр ролика D , м.
4. Провести розрахунки основних параметрів живильника, продуктивності і потужності привода. Дані вимірів та розрахунків оформити у вигляді звіту.
5. Накреслити схему живильника.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5 ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ КАР'ЄРНОГО ГІДРАВЛІЧНОГО (ТРУБОПРОВІДНОГО) ТРАНСПОРТУ

Мета лабораторної роботи: опанувати основні поняття про гідравлічний кар'єрний транспорт, який використовуються у гірничій галузі, ознайомитися з принципом роботи гідромеханізації та особливостями використання даної технології. Оглянути та вивчити загальну будову, технічні характеристики, конструкційні особливості основних засобів гідромеханізації.

Гідравлічний транспорт - технологічний процес при якому переміщення матеріалів здійснюється потоком води.

Трубопровідний транспорт є транспортом безперервної дії. Гідравлічний транспорт гірських порід на кар'єрі, як і конвеєрний, дозволяє об'єднати в безперервний потік виїмку, доставку і відвалоутворення, створюючи автоматичний гідравлічний комплекс.

Принцип роботи гідравлічного транспорту - це переміщення суміші м'яких або подрібнених гірських порід по трубах в воді з критичною швидкістю, створюваної роботою землесоса

Для ефективного використання гідромеханізації у роботі гірничого підприємства необхідно мати основне і допоміжне обладнання, яке дає змогу повністю використовувати переваги даної технології.

У гідромеханізації використовується обладнання різних конструкцій і призначення:

- гідромонітор
- насоси
- ґрунтові насоси (землесоси) і ін.

До споруд в комплексі обладнання гідромеханізації відносяться також і трубопроводи. Також у процесі гідромеханізації використовуються: екскаватори та бульдозери які слугують для розпушення порід, бульдозери, трубоукладачі і крани для пересування обладнання, переукладання трубопроводів. Устаткування для розпушування і механізації допоміжних робіт відноситься до допоміжного. У деяких технологічних процесах гідромеханізація застосовується в поєднанні з іншими засобами механізації, наприклад гідротранспорт порід від екскаваторів або хвостів з збагачувальних фабрик.

Порядок виконання лабораторної роботи:

- 1) Опрацювати теоретичні відомості про гідравлічний транспорт.
- 2) Вивчити типи, принцип дії та способи застосування гідравлічного кар'єрного транспорту.
- 3) Провести аналіз заданого викладачем конкретного гідравлічного кар'єрного транспорту визначивши його застосування, параметри, будову та конструктивні особливості.

Список використаної літератури

1. Маланчук З. Р., Корнієнко В. Я., Сорока В. С., Васильчук О. Ю. Транспортні системи гірничих підприємств. Рівне : НУВГП, 2018. ISBN 978-966-327-412-6
2. Маланчук З. Р., Гавриш В. С., Стріха В. А., Киричик І. М. Технології відкритої розробки корисних копалин. Рівне : НУВГП, 2013. ISBN 978-966-327-250-4
3. Ширін Л. Н., Пригунов О. С., Денищенко О. В. Транспортні комплекси кар'єрів : навч. посіб. / М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. Д. : НГУ, 2015. 241 с. ISBN 978-966-350-561-9
4. Маланчук, З. Р., Боблях, С. Р. Геотехнології гірництва. Рівне : НУВГП, 2013. ISBN 978-966-327-229-0
5. Корнєєв С. В., Ширін Л. Н. Основи теорії транспорту : навч. посіб. / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Донбаський держ. техн. ун-т. Алчевськ : ДонДТУ, 2011. 353 с.
6. 02-06-07 Корнієнко В. Я. (2014) Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Транспортні системи гірничих підприємств» для студентів за напрямом підготовки 6.050301 «Гірництво» денної та заочної форм навчання.